第5章

ボード設計の現場でぶつかる「ことば」を理解する

――実装技術，プリント基板技術の業界用語解説

福田 昭

ここでは，実装技術やプリント基板技術に関連する用語のうち，意味が理解しにくいもの，複数の意味で使われているものなどについて解説する．プロフェッショナル・エンジニアが活躍する現場では，業界内でのみ通用する独特の言い回しが使われる例が少なくない．こうしたことばを理解できるようになる一方で，できるだけ多くの人に正確に物事を伝えられるように，平易で明快な表現を使うことも心がけるべきである．　（編集部）

新しい職場に配属されて困ることの一つに，ことばの違いがあります．会議や打ち合わせなどで，耳慣れないことばが飛び交うことが少なくありません．電話のやり取りでも同様です．

耳から入る「ことば」だと，すぐには意味が理解できなかったり，意味を取り違えたりすることがあります．同じ発音でも，専門分野によって違う用語という場合もあります．とくに難解なのは，英文字の略語をどう読むかです．いきなり読みかただけを聞かされても，たぶん，元の略語は想像できないでしょう．

知っている「ことば」だからといって安心はできません．お互いが思い浮かべている意味が違うことがあるからです．一般的に知られていることばが，専門分野では独特の技術用語に変化していることがあります．

本稿では，こういった現場で使われているわかりにくい「ことば」，意味を取り違えやすい「ことば」を選び出して簡単な説明を加えています．最近よく耳にするけれどもわからない，といった「ことば」も加えてあります．

本稿にはもちろん，抜けている用語があると思います．筆者は，この用語集をさらに充実させたいと考えています．追加の情報や質問などがありましたら，ご指摘いただければ幸いです．

あ行

IC（アイシー）（integrated circuit），LSI（エルエスアイ）（large scale integrated circuit）

→p.52のコラム「何がどう違う？ 半導体，IC，LSI」を参照

アセンブラ，アッセンブラ（assembler）

ソフトウェア・プログラミング用語です．アセンブリ言語をオブジェクト・コード（機械語）に変換するソフトウェアのことをアセンブラと言います．アセンブリ言語のことを，アセンブラと呼ぶこともあります．

アセンブリ，アッセンブリ（assembly）

ソフトウェア設計者にとってはアセンブリ言語のことを指します．実装技術者にとっては，ボード（プリント基板に電子部品を搭載してはんだ付けしたもの）のことだったり，組み立て済みのモジュールのことだったりします．

ALIVH（アリブ）（Any Layer Inner Via Hole）

多層プリント配線板で全配線層間にビアを形成できる技術のこと．松下電器産業の登録商標です．

ANSI（アンシ）（American National Standards Institute）

米国規格協会あるいは，同協会が登録した規格を指します．

ISO（イソ）（International Organaization for Standardization）

国際標準化機関（ISO）あるいは，同機関が登録した規格を指します．「アイエスオー」とも呼びます．品質管理規格のISO 9000シリーズ，環境管理規格のISO 14000シリー

ズがよく知られています．

一気通貫（いっきつうかん）

「設計工程から製造工程まですべてを通じて」とか，「設計の各工程のすべてにわたって」といった意味合いで使われています．もともとは麻雀の役名です．俗語なので，使わないことをお勧めします．

ED（イーディー）（electronic device）

電子デバイスのことを，まれに「イーディー」と呼ぶことがあります．

EDA（イーディーエー）（electronic design automation）

半導体やボードなどの電子回路設計を自動化するツールのことです．厳密には「EDAツール」と呼称します．

WEEE（ウィー）（The Waste Electrical and Electronic Equipment）

欧州連合（EC）が発令したWEEE指令（電気・電子機器の廃棄物に関する指令）のことです．この指令によって電気・電子機器の鉛フリー化が促されました．

ウェーブ（wave）

はんだ付けの用語です．ウェーブ・ソルダリング，あるいはウェーブはんだ付けを略したものです．

SoC，SOC（エスオーシー）（system on a chip）

→「システムLSI」を参照

FR-4（エフアールフォー）

FR（flame retardant）とは，プリント基板の部材である銅張り積層板の難燃性を表す指標です．厳密には「FRグレード」と呼んでいます．FR-4とは難燃性ガラス布基材エポキシ樹脂銅張り積層板のことで，ガラス・エポキシ樹脂製プリント基板に使われるもっとも一般的な銅張り積層板です．FR-xのxは1から6まであり，6がもっとも難燃性の高いグレードです．なお，紙フェノール基板用の銅張り積層板はFR-1あるいはFR-2になっています．

OEM（オーイーエム）（original equipment manufacturing）

もともとは「相手先ブランドによる電子機器の製造」を意味していましたが，電子機器メーカの意味でも使われます．とくに米国では，電子機器メーカを「OEM」と呼ぶことが一般的です．

か行

カード（card）

「カード」は便利なことばなので，いろいろと使われています．パソコンの機能拡張用ボード（電子部品を搭載済みのプリント配線板）のことだったり，ノート・パソコンのPCカード（PCMCIAカード）のことだったり（**写真1**），エッジ・コネクタでバックプレーンと接続するボードのことだったりします．パソコン部門や通信機器部門の技術者は，ボードのことを「カード」と呼ぶことが多いようです．なお，トランプから出てきた「持ち札」とか「切り札」といった一般的な意味で使われる場合もあります．

ガーバー（Gerber）

ガーバー以外に，ガーバー・フォーマット，ガーバー出力などの呼び名があります．プリント基板のアートワーク描画用データ形式のことです（**図1**）．もともとは米国のフォトプロッタ・メーカであるGerber社が策定したことから来ており，現在はプリント基板分野で標準的なデータ形式となっています．

コンタクト（contact）

コンタクトとは接点や接触部，電極などを指す，きわめてあいまいな用語です．コネクタの接点だったり，プリント配線板の配線層間接続だったり，さらには半導体デバイスの電極だったりします．

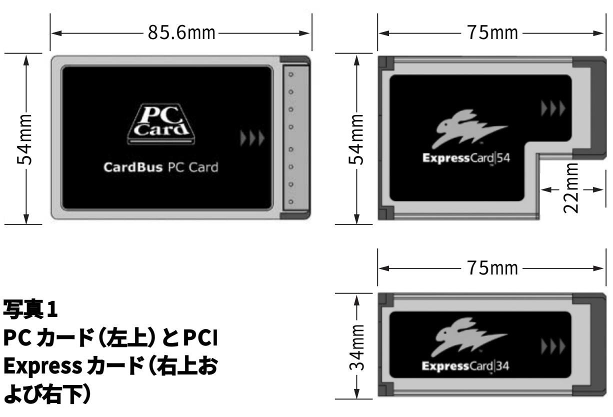
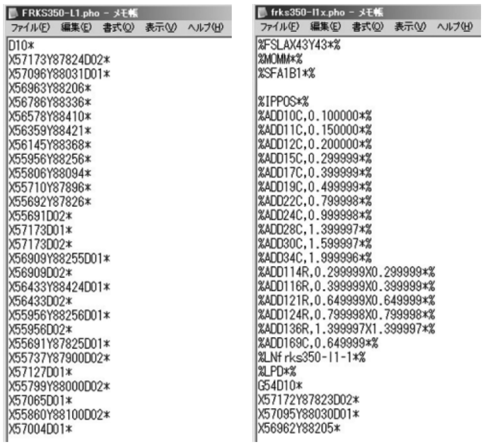


写真1 PCカード（左上）とPCI Expressカード（右上および右下）



```
FRKS350-L1.pho - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
D10*
X57173Y87824D02*
X57096Y88031D01*
X56963Y88206*
X56786Y88336*
X56578Y88410*
X56359Y88421*
X56145Y88368*
X55956Y88256*
X55806Y88094*
X55710Y87896*
X55692Y87826*
X55691D02*
X57173D01*
X57173D02*
X56909Y88255D01*
X56909D02*
X56433Y88424D01*
X56433D02*
X55956Y88256D01*
X55956D02*
X55691Y87825D01*
X55737Y87900D02*
X57127D01*
X55799Y88000D02*
X57065D01*
X55860Y88100D02*
X57004D01*
```

（a） RS-274-D
（標準 Gerber）

```
frks350-l1x.pho - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
%FSLAX43Y43*%
%MOMM*%
%SFA1B1*%

%IPPOS*%
%ADD10C,0.100000*%
%ADD11C,0.150000*%
%ADD12C,0.200000*%
%ADD15C,0.299999*%
%ADD17C,0.399999*%
%ADD19C,0.499999*%
%ADD22C,0.799998*%
%ADD24C,0.999998*%
%ADD28C,1.399997*%
%ADD30C,1.599997*%
%ADD34C,1.999996*%
%ADD114R,0.299999X0.299999*%
%ADD116R,0.399999X0.399999*%
%ADD121R,0.649999X0.649999*%
%ADD124R,0.799998X0.799998*%
%ADD136R,1.399997X1.399997*%
%ADD169C,0.649999*%
%LNfrks350-l1-1*%
%LPD*%
G54D10*
X57172Y87823D02*
X57095Y88030D01*
X56962Y88205*
```

（b） RS-274-X
（拡張 Gerber）

図1　ガーバー（Gerber）ファイルの例
XYプロッタの座標を示している．

さ行

C

ソフトウェア・プログラミング用語で，C言語のことを指します．

システムLSI

いろいろな機能の回路ブロック（コア）を集積したLSIのことです．プロセッサ・コア，論理回路コア，メモリ・コア，オンチップ・バス，アナログ回路コアなどで構成されています．システム・オン・チップ，SoCとも言います．

SIP（single in-line package）

半導体パッケージ用語です．直方体をしており，一方の側面だけからリード端子が出ているパッケージを指します．リード端子をプリント配線板の穴（スルー・ホール）に挿入して実装します．

→右掲のコラム「半導体パッケージの表記を読み取る」を参照

SiP（system in package）

機能の異なる複数の半導体チップを1個のパッケージに封止したものです．システム・イン・パッケージとも呼びます．小型化したいけれども，1個のチップにまとめると製造コストの上昇が許容範囲を超えてしまう場合にSiPが使われます．論理LSIやDRAM，フラッシュ・メモリ，パワー半導体など，製造プロセス技術の違うチップを組み合わせることが多いようです．

Column　何がどう違う？ 半導体，IC，LSI

半導体とIC，LSIは何が違うのでしょうか．IC（integrated circuit）は集積回路，LSI（large scale integrated circuit）は大規模集積回路の略です．

もともとは回路規模の違いで，ICとLSIが区別されていました．ICとLSIの間には，小規模集積回路（SSI：small scale integrated circuit），中規模集積回路（MSI：midium scale integrated circuit）という用語があったのです．また，LSIよりも集積規模の大きい回路を示す用語として，VLSI（very large scale integrated circuit）ということばが使われた時期もありました．

現在では，集積規模が小さい場合にIC，集積規模が大きい場合にLSIと使い分けられているようです．ただし，回路規模の厳密な境界や定義などはありません．

半導体は，個別半導体とIC，LSIのすべてを含むことばです．ここで個別半導体とは，トランジスタやダイオードなどの素子単体の半導体製品を指します．個別半導体はディスクリート，個別半導体素子，半導体素子とも呼ばれます．

シリコン（silicon）

厳密には，IV族元素のシリコン（元素記号：Si）のことです．実際には，マイコンやDRAMなどの半導体製品を総称して「シリコン」と呼ぶことが少なくありません．半導体市場の意味で使われることもあります．例えばシリコン・サイクルとは，半導体市場の成長率が周期的に変動することを言います．

シルク（silk）

プリント配線板へのシルク・スクリーン印刷，あるいはシルク印刷を略したことばです．シルク繊維の孔版を使ってプリント配線板に部品番号や部品搭載位置などを印刷していたことから，「シルク」と呼ばれています（**写真2**）．なお，現在はポリエステル繊維を使っており，シルク繊維ではありません．

シンボル（symbol）

シンボル・マーク（symbol mark）を略したことばです．プリント配線板に印刷した部品の搭載位置や大きさ，極性，

Column　半導体パッケージの表記を読み取る

半導体製品の形状（パッケージの外形）は，通常，略語で表記されています．この半導体パッケージを表す略記はさまざまです．米国の業界団体であるJEDEC（Joint Electron Device Engineering Council）や国内の業界団体であるJEITA（Japan Electronics and Information Technology Industries Association）は半導体パッケージの表記を標準化しています．しかし，実際に使われている略記と一致しているわけではありません．半導体メーカが独自に名まえを付けていることもあります．

ここではよく使われている表記から，半導体パッケージの名称に関する規則性を少し挙げておきます．

まず，表面実装型パッケージから列挙します．

端子数の多い表面実装パッケージの代表と言えば，BGA（ball grid array）です（**写真A-1**）．これは，グリッド（端子）をアレイ状に並べたパッケージという意味です．先頭の文字は端子の形状を表します．端子がボールの場合がBGA，ピンの場合がPGA（pin grid array），ランドの場合がLGA（land grid array）となります．

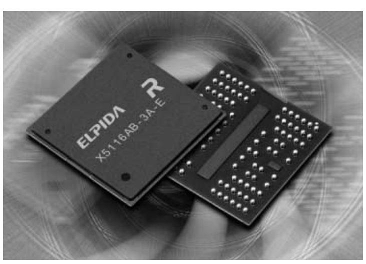
そしてQFP（quad flat package）．これも多くの端子を収容できる表面実装パッケージの代表です（**写真A-2**）．Qは4方向（quad）に端子が出ていることを表す記号です．端子はガルウィング状です．末尾のPは，たいがいパッケージ（package）の略です．

端子数が少なくなってくると，SOP（small out-line package）を使います．SOは2方向に端子が出ていることを表す記号です．SOICと表記する半導体メーカもあります．SOPの薄型（thin）版がTSOP（thin small out-line package）です．

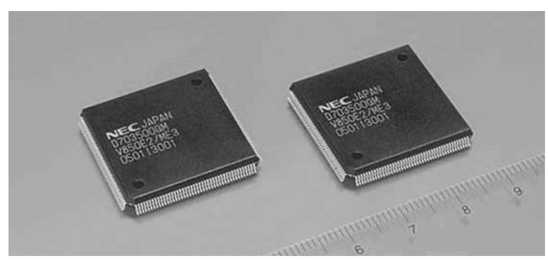
CSP（chip scale package）は，表記からはイメージしにくいものの，BGAの小型高密度版と呼べるパッケージです．外形寸法がチップ（シリコンのベア・チップ）寸法とあまり変わらないことから，チップ・スケールと名付けられました．

PLCC（plastic leaded chip carrier）は，4方向に端子が出ており，端子がJ型をしているパッケージです．先頭文字のPは，パッケージの材料がプラスチック樹脂（plastic）であることを示します．かつてはセラミック（ceramic）パッケージが主流だったので，セラミックをC，プラスチックをPと表記して区別していました．チップ・キャリアというのはパッケージの古い呼びかたです．

挿入実装型パッケージの代表はDIP（dual in-line package）です．Dは2方向（dual）に端子が出ていることを表します．1方向（single）に端子が出ているパッケージがSIP（single in-line package）です．



◀ **写真A-1**
BGAの例
エルピーダメモリのXDR DRAM．



▶ **写真A-2**
QFPの例
NECエレクトロニクスのマイコン．

部品番号などを示す記号のことです（**写真2**）．

セット

電子機器のことです．半導体メーカや部品メーカなどが，よく「セット」と呼んでいます．電子機器メーカのことを「セット・メーカ」とも言います．このことばは，英語では通じません．海外の技術者と英語でやりとりするときは，「OEM」ということばを使ってください．

→「OEM」を参照

セミコン（semicon）

半導体（semiconductor）製品や半導体メーカ，半導体市場，半導体産業など，半導体関連の略語としていろいろな意味で使われています．

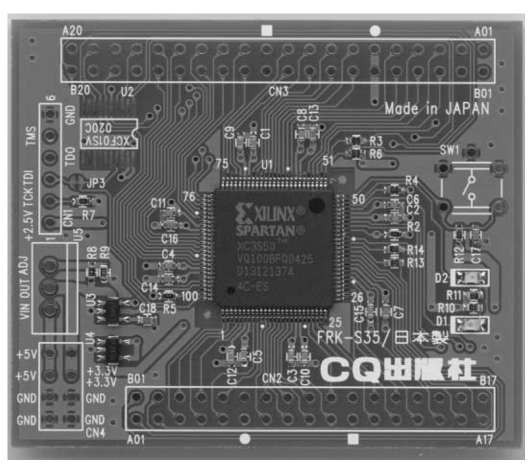


写真2　ボードの例（本誌2005年1月号の付属FPGA基板）
白い文字や白い枠線をシルク，シルク印刷などと呼ぶ．個々の記号がシンボル，あるいはシンボル・マークである．

5

ソリューション（solution）

電子機器メーカを顧客とするさまざまなメーカ（例えば半導体メーカや部品メーカ，プリント基板メーカなど）の幹部や経営者などがよく使う，便利な用語です．顧客が抱えている問題を解決する，顧客の望む製品を先行して提案する，顧客が必要とする部材をまとめて供給する，といった内容の売り込み文句とも言えます．「ソリューション・ビジネス」と言ったりすることもあります．

た行

タブ

実装分野の用語である「タブ（TAB：tape automated bonding）」は，プラスチック・フィルムに金属リードを形成し，半導体チップ（ベア・チップ）をフィルムに接続した構造を指します．この「タブ」ではなく，パソコンのTABキーや缶飲料の口金などの意味で使われることもあります．

チップ（chip）

半導体製品単体を指したり，ベア・チップ（パッケージに入っていない半導体小片）を指したり，チップ部品（チップ型の抵抗やコンデンサなど）を指したりすることばです．最近ではDRAMやマイコンなどの半導体製品を指すことが多いようです．

ツール（tool）

いろいろな意味で使われています．はんだごてやプラス・ドライバなどの工具のことだったり，ボール盤や旋盤などのチャックに取り付ける治具（じぐ）のことだったり，設計用ソフトウェアのことだったりします．

ディップ

はんだ付けの用語である場合と半導体パッケージの用語である場合があります．はんだ付けでは，溶融はんだを入れたはんだ漕にボードを浸せきする方法を言います．「はんだディップ」，「フローはんだ付け」とも呼びます．半導体パッケージでは，直方体のボディの2側面からリードが出ており，プリント配線板の穴に挿入するタイプのパッケージを指します．DIP（dual in-line package）と記述します．まれに，ディップ・スイッチ（DIP形のスイッチ）を意味していることもあります．

→p.53のコラム「半導体パッケージの表記を読み取る」を参照

等長配線（とうちょうはいせん）

「盗聴配線」ではありません．配線の長さを等しくすることによって信号の遅延時間をそろえることを指します．

特急（とっきゅう）ロット

半導体製造現場の用語です．何らかの理由によってきわめて短い納期で製造しなければならなくなったロットを指します．どうするかというと，作業員が手でウェハ・ロットを運んで，仕掛かり中のロットの順番を飛ばします．「もちまわり（持ち回り）」とも呼びます．

な行

中村（なかむら）さん，日亜（にちあ）の中村（なかむら）さん

先輩技術者たちが居酒屋でいきなり「なかむらさんが…」といって話し始めた場合や，取引先の人が「なかむらさんの件ってどう思います？」と質問してきた場合に当てはまります．なかむらさんとは，青色発光ダイオードの開発者で，元の勤務先である日亜化学工業を訴えた中村修二氏のことです．中村氏は日亜化学工業で青色発光ダイオードを発明し，その発明を同社に譲渡したことの対価として20億円を訴訟で要求していました．このほど，8.4億円で和解が成立しています．「中村裁判」として知られるこの裁判には，多くの技術者が注目していました．

ぬれ（wetting）

実装技術用語で，はんだぬれのことです．接合しようとする金属にはんだがなじんで均一に広がっている状態を「ぬれている」と呼びます．広がっていないと「ぬれが悪い」と言います．こういった性質を総称して「はんだぬれ性」，あるいは「ぬれ性」と言ったりします．

は行

走（はし）る，走（はし）らせる

ソフトウェア・プログラミング用語です．コンピュータでプログラムを実際に動かす（走らせる）ことを指します．回路設計などでは，設計したデータをシミュレータで検証します．このとき，テスト・プログラム（パターン・データ）を「走らせ」ます．

パッド（pad）

→「フットプリント」を参照

パートナ（partner）

半導体メーカがよく使います．パートナと呼ぶ相手はさまざまです．顧客である電子機器メーカのことだったり，自社の半導体向けに設計自動化ツール（EDAツール）やミドルウェアなどを開発してくれる企業だったりします．「すばらしいパートナシップによって，われわれは画期的なソリューションを実現した」……何のことを言っているのか，よくわかりませんね．

はんだボール（solder ball）

実装技術用語で，はんだ付け後に微小な半球状のはんだが飛び散っている不良を意味します．ただし最近では，BGA（ball grid array）パッケージのボール状端子をはんだボールと呼ぶことが多くなっているようです．なお米国人の技術者が話しているときは「ソルダボール」ではなく「サラダボール」と聞こえることが多いので，ご注意ください．

はんだレジスト

プリント基板と搭載部品をはんだ付けするときに，プリント配線部などにはんだが付着しないようにする保護コーティング材料です．絶縁性を保つ，導体を保護するといった役目があります．ソルダ・レジスト（solder resist）とも呼びます．

→右掲のコラム「プリント基板の色は何色？」を参照

ビア・ホール，バイア・ホール，ビア（via hole）

多層プリント配線板で，配線層間の接続用に開けた穴のことです．

P板（ピーバン）

プリント基板，あるいはボードのことです．なるべく使わないでください．誤解の元です．

フットプリント（footprint）

表面実装部品の端子電極がプリント基板に載る部分のパターンを指します．個々の電極パターンは「パッド」，あるいは「ランド」と言います．挿入実装部品の場合は，スルー・ホール（部品のリード端子を挿入する穴）周囲の電極パターンを「パッド」と呼びます．

フラッシュ（flash）

二つの意味で使われることが考えられます．実装技術部門では，フラッシュめっきのことを指します．半導体部門では，フラッシュ・メモリのことを意味します．

プリント基板（きばん），プリント回路基板（かいろきばん），プリント配線板（はいせんばん）

→p.56のコラム「何がどう違う？ プリント基板，プリント回路基板，プリント配線板，…」を参照

フレキ

たいがいはフレキシブル・プリント配線板のことです．フレキシブル・ケーブルの意味で使う場合もあります．

分解（ぶんかい）

電子機器メーカが競合他社の製品を入手して分解し，自社における製品設計の参考とする行為を意味します．リバース・エンジニアリング，リバース，解析，解体調査と呼ぶこともあります．一歩まちがうと知的財産権の侵害行為

5

Column　プリント基板の色は何色？

プリント基板の色は緑色が多いのですが，これははんだレジスト（ソルダ・レジスト）が緑色だからです．はんだレジストとは耐熱性の被膜材料で，プリント基板上にはんだが着かないようにするためのものです．

日本の電子機器メーカが伝統的に緑色を好んでいたことから，緑色のはんだレジストが標準的に使われるようになったとされています．実際には赤色や青色，黒色のプリント基板も製作可能ですし，台湾製のパソコン用メイン・ボードなどはいろいろな色を使っています．ただし，これはFR-4などのガラス・エポキシ樹脂製プリント基板の場合です．ガラス・エポキシ樹脂は白っぽい色をしているので，はんだレジストの色に染まるのです．

ハロゲン・フリー・タイプのガラス・エポキシ樹脂製プリント基板は，たいてい鮮やかな青色をしています．しかし，これも決まっているわけではなく，ハロゲン・フリーであっても緑色のはんだレジストのものがあります．

また，紙フェノール樹脂基板が黄土色なのは紙フェノール樹脂の色，フレキシブル・プリント基板が茶色なのは材料であるポリイミドの色です．

なお，プリント基板の色の説明については，日本シイエムケイの協力を得ました．この場を借りて感謝いたします．

なのですが，大半の大手企業が競合製品を入手して分解しているようです．

ボード（board）

部品を搭載済みのプリント基板を指すことが多いようです．部品を搭載済みとはいうものの，半完成品でもボードと呼んでいます．例えばパソコン用のメイン・ボードは，マイクロプロセッサ用ソケットやDRAMモジュール用ソケットが載っており，マイクロプロセッサやDRAMモジュールを顧客が別途用意しなければなりません．また，部品を搭載していないプリント配線板（ベア・ボード）をボードと呼ぶこともあります．

ま行

MIL（ミル）（military specifications and standards）

米国防総省が策定した軍用規格のことです．MILスペックとも言います．一般には，長さの単位を意味します．1ミルは1/1000インチ（25.4 μm）です．

持ち回り

順番で何かをする，というのが一般的な意味です．半導体製造では「特急ロット」の意味で使われることがあります．

→「特急ロット」を参照

ら行

ライン

電子機器や半導体などの生産ラインや製造ラインを略して「ライン」と呼びます．生産ラインは稼働しているのが平常の状態なので，「ラインが止まる」とだれかが叫んだら，重大なトラブルが発生したと思ってください．

ラン

ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）の意味で使われることと，コンピュータ・プログラムを走らせる（run）意味で使われることがあります．

ランド（land）

→「フットプリント」を参照

リソース（resource）

もともとは資源や財源，資金といった意味です．便利なことばなので，あいまいな意味でよく使われます．例えば「技術リソースが不足している」と言えば，自社が技術を保有していない，担当する技術者が不足している，開発予算が足りないなどの事がらが考えられます．

RoHS（ロース）

欧州連合が進めている有害物質の使用規制（RoHS規制）のことです．「ローズ」と発音する技術者もいます．

ロット（lot）

生産や受発注の数量単位を「ロット」と呼びます．

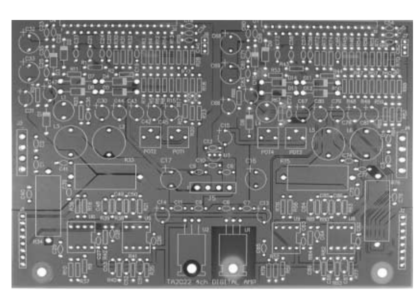
ふくだ・あきら
テクニカルライター/アナリスト
http：//d.hatena.ne.jp/affiliate_with/

Column　何がどう違う？ プリント基板，プリント回路基板，プリント配線板，…

プリント基板と似た用語は数多く存在します．プリント配線板，プリント回路板，プリント配線基板，プリント回路基板，プリント板，ボード，ベア・ボードなど．これらは何が違うのでしょうか．

まず，半導体や抵抗，コンデンサなどの電子部品が搭載されているかどうかで区別します．電子部品が搭載されている場合はボードやカードなどと呼ぶことが多いようです．また，プリント回路板とプリント回路基板は本来，電子部品を搭載された状態を意味します．電子部品が搭載される前の「板」の状態では，プリント基板やプリント配線板，プリント配線基板，プリント板，ベア・ボードなどと呼ぶことが多いようです（**写真B-1**）．

ただ最近では，これらの用語があいまいに使われている場面が見受けられます．プリント板，さらにはP板（ピーバン）と呼んでいるけれども電子部品が搭載済みの状態，ということもあります．



写真B-1
プリント基板
（ベア・ボード）